

Perancangan Produk Sepatu Wanita Dewasa (Studi Kasus Home Industri Surabaya)

Iksan

Teknik Industri ITATSurabaya

Email : xsn_faruq@yahoo.com dan ika_faruq@yahoo.com

ABSTRACT

Produk sepatu yang dihasilkan oleh home industri di Surabaya dewasa ini mengalami perkembangan yang sangat pesat dan digunakan dalam berbagai kegiatan. Perancangan yang paling ergonomis dari suatu produk menjadi bagian yang sangat penting baik ditinjau dari segi kenyamanan maupun dari segi pandangan konsumen.

Faktor kekuatan, kenyamanan dan gaya menjadi suatu yang harus dipertimbangkan dalam perancangan suatu produk sepatu agar mampu bersaing.. Untuk mendapatkan hasil penelitian, dipergunakan data kontur kaki dan antropometrinya dan data –data tersebut kemudian dilakukan pengujian dengan menggunakan uji keseragaman data, uji kecukupan data dan penghitungan percentilnya. Dari hasil perincian pengukuran dapat diperoleh model model prototype sepatu formil wanita sebanyak 8 buah potongan, antara lain: bagian depan sepatu, lidah sepatu, bagian atas depan, bagian samping sepatu, karet pengikat, bagian belakang sepatu, potongan sponan dan kulit pengikat.

Kata Kunci : Perancangan, kontur kaki, anthropometri, percentile, sepatu formil wanita, ergonomic

PENDAHULUAN

Dewasa ini manusia semakin kritis terhadap penggunaan suatu objek fisik, bukan hanya manfaat yang didapatkan dari objek fisik tersebut, tapi juga kenyamanan dan keamanan yang dirasa oleh tubuh manusia. Produk sepatu dewasa ini mengalami perkembangan yang sangat pesat dan digunakan dalam berbagai kegiatan. Sepatu yang dulunya dibuat dengan tidak memperhatikan banyak factor sudah laku , maka tidak demikian dengan kondisi yang ada sekarang ini. Semakin meningkatnya daya beli masyarakat terhadap produk-produk yang dalam hal ini produk sepatu maka akan semakin meningkatkan pula tuntutan masyarakat terhadap pemenuhan produk sepatu bermutu tinggi. Maka perlunya kiranya dirancang sepatu dengan mutu tinggi sebagai *kosekwensi* atas tuntutan pembeli yang semakin meningkat dan juga tingkat persaingan antar produk sepatu yang sudah semakin tajam. Perancangan system kerja selalu berangkat dari adanya kebutuhan dan kemudian diakhiri dengan adanya suatu *implementasi* atau penerapan hasil rancangan tersebut. Kebutuhan yang berasal dari factor manusia sebagai pengguna dari system kerja perlu dirancang dengan baik dan memperhatikan segala keterbatasan dan kekurangan yang ada pada manusia tersebut. Sehingga dapat dihasilkan suatu system kerja yang ergonomis.

Adapun yang menjadi pokok permasalahan pada penelitian ini adalah perancangan suatu objek fisik sepatu formal wanita dewasa yang sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomis. Dari hasil perancangan tersebut nantinya akan dibandingkan dengan model sepatu yang belum dilakukan perancangan ergonomis. Dari hasil perbandingan itu maka akan terlihat mana yang akan lebih menguntungkan baik ditinjau dari segi bahan bakunya ataupun dari segi kenyamanan dan keamanannya dalam penggunaannya. Menyesuaikan pekerjaan dan lingkungan kerja dengan karakteristik manusia merupakan salah satu tugas utama dari ergonomi. Karakteristik dasar manusia berhubungan dengan ukuran dan bentuk tubuh serta pergerakan dari sejumlah anggota tubuh. Dengan ergonomi maka akan didapat ukuran-ukuran yang optimal dari semua itu, sehingga dapat meningkatkan *performansi* pengguna dan operasi yang efektif dari suatu system kerja adalah *kompetibilitas* dari manusia dan perlengkapannya. Ergonomi yang efektif akan memegang peranan yang penting dalam *kompetibilitas* tersebut. Data *antropometri* dipakai untuk

mendefinisikan elemen dari suatu ukuran tubuh dalam system peralatan sehingga antropometri dapat memberikan masukan yang penting dalam perancangan system kerja.

Berangkat dari hal-hal diatas maka akan dirancang suatu produk sepatu wanita dewasa dengan data-data *antropometri* kaki orang Indonesia sebagai data pendukung perancangan. Selain itu akan juga dilakukan analisis ergonomi pada beberapa produk sepatu yang pada umumnya digunakan orang Indonesia sebagai acuannya. Dan untuk selanjutnya akan dilakukan evaluasi atas hasil rancangan produk yang telah dibuat dengan menghadirkannya dalam bentuk *proto tipe*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan perancangan yang optimal pembuatan sepatu formal wanita dewasa yang ergonomis dengan menggunakan data *antropometri* orang Indonesia. Juga digunakan sebagai acuan adalah evaluasi terhadap produk sepatu yang digunakan pada umumnya orang Indonesia.

Dapat meningkatkan *performasi* produk sehingga diharapkan produk sepatu nantinya akan sesuai dengan kebutuhan masyarakat Indonesia. Karena dari hasil penelitian sebelumnya *performasi* produk menjadi factor utama dari konsumen dalam memilih produk sepatu wanita dewasa.

Landasan Teori

Ergonomi berhubungan dengan studi tentang interaksi antara manusia dengan objek yang digunakannya serta dengan lingkungan kerja yang mereka gunakan. Definisi ergonomi secara praktis adalah perancangan objek yang akan digunakan oleh manusia (*design for human use*). *Sanders* dan *Mc Cormick* mendefinisikan secara lengkap tentang ergonomi. Mereka menjelaskan kedalam tiga pendekatan: fokus utama, sasaran dan pendekatan utama. Fokus utama ergonomi adalah mempertimbangkan faktor manusia dalam perancangan objek, peralatan dan juga lingkungannya. Sasaran utamanya adalah meningkatkan efektifitas hasil kerja system manusia-mesin, pendekatan utama adalah dengan mengaplikasikan secara sistematis data tentang karakteristik kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem ataupun prosedur.

Fokus dari ergonomi adalah manusia dan interaksinya dengan produk, peralatan, fasilitas, prosedur serta lingkungan yang digunakan dalam bekerja dan hidup sehari-hari. Perhatian utama dari ergonomi adalah pada manusia dan bagaimana rancangan suatu produk atau barang yang mempengaruhi manusia yang menggunakannya. Ergonomi yang juga disebut dengan "*human factors*" berusaha mencari perubahan terhadap produk atau barang yang digunakan manusia agar dapat meningkatkan kemampuan sekaligus mengatasi keterbatasan-keterbatasan manusia.

Anthropometri

Anthropometri menurut *Stevensen* adalah suatu kumpulan data numeric yang berhubungan dengan karakteristik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatannya. Penerapan data ini untuk penanganan masalah desain peralatan atau ruang kerja. Penerapan data anthropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai *mean* (rata-rata) dan *standart deviasinya* dari suatu distribusi normal. Adapun distribusi normal ditandai dengan adanya nilai mean dan standart deviasi.

Permasalahan dalam bidang ini yaitu tentang dimensi tubuh manusia memang perlu dikaji karena banyak persoalan yang timbul dari tidak diperhatikannya aspek anthropometri dalam perancangan suatu system kerja. Hal ini dapat terjadi mulai dari ketidaknyamanan sampai rendahnya produktivitas atau kecelakaan kerja bahkan bencana bagi lingkungan..

Data pada penelitian ini didapatkan dengan pengukuran pada ukuran anggota tubuh manusia dandikumpulkan dari pengambilan *sample* yang memenuhi syarat untuk mewakili populasi dan berdistribusi normal. Dari data tersebut dicari *mean* (rata-rata) dan simpangan baku (*standart deviasi*).

Bila dilihat menurut jenis datanya, maka data anthropometri dibagi menjadi dua katagori yaitu :

1. **Dimensi structural** adalah Data ini didapat dari berbagai variasi ukuran tubuh yang standart dan dalam posisi normal. Dimensi struktural ini siring disebut juga dengan nama *anthropometri statis*.
2. **Dimensi fungsional** adalah Data ini berkaitan dengan tubuh dalam berbagai macam postur ja. Dimensi ini juga dinamakan *anthropometris dinamis*.

Variabilitas

Pengukuran dimensi tubuh manusia relatif mudah jika diterapkan pada data perseorangan. Akan tetapi semakin banyak jumlah manusia yang diukur dimensi tubuhnya, maka akan semakin kelihatan semakin besar variasinya antara satu tubuh dengan tubuh lainnya, baik secara keseluruhan maupun persegmennya.

Percentil

Oleh karena itu, tidak dibenarkan untuk merancang berdasarkan konsep ukuran rata-rata manusia. Karena melakukan rancangan untuk setiap populasi adalah tindakan yang tidak praktis dan umumnya membutuhkan biaya yang sangat besar, maka dilakukan penentuan “*range*” atau *segmen* tertentu dari tubuh populasi, yang diharapkan akan sesuai dengan hasil rancangan. untuk itulah digunakan konsep persentil.

Konsep persentil ini adalah suatu probabilitas didalam statistika dimana data yang ada dibagi menjadi 100 bagian. Istilah persentil 90 berarti ukuran tersebut mencakup 90% ukuran tubuh manusia untuk bagian tubuh tertentu.

Notasi X disini digunakan untuk menggambarkan ukuran tertentu dari tubuh manusia, misalnya tinggi badan orang dewasa. Jika dikatakan ukuran tinggi suatu barang menggunakan persentil 10% dari $P(X \leq X_p) = P$ da 10% orang yang tingginya lebih rendah dari ukuran orang tersebut.

Secara statistik, peluang tersebut dituliskan sebagai berikut :

Dimana persentil ke-p dari X dinyatakan dengan X_p , perhitungan ini dilakukan dengan asumsi bahwa setiap ukuran tubuh manusia berdistribusi normal. Jadi dapatlah dipakai istilah μ untuk rata-rata pengukuran sebagai *estimasi* rata-rata populasi dan dapatlah juga dipergunakan perhitungan standart deviasi populasi dari standart deviasi sample yang diperoleh. Karena asumsi yang dipakai adalah asumsi distribusi normal maka dapatlah dipakai istilah Z sebagai probabilitas distribusi normal standart. $Z = (x - \mu) / \sigma$.

Probabilitas diatas dapat ditulis kembali sebagai berikut :

$$P(Z \leq (x_p - \mu) / \sigma) = P(Z \leq Z_p) = P$$

Untuk memperoleh ukuran persentil dari ukuran tubuh tertentu, misalnya tinggi badan tadi dilakukan sebagai berikut :

$$X_p = X + Z_p \cdot S$$

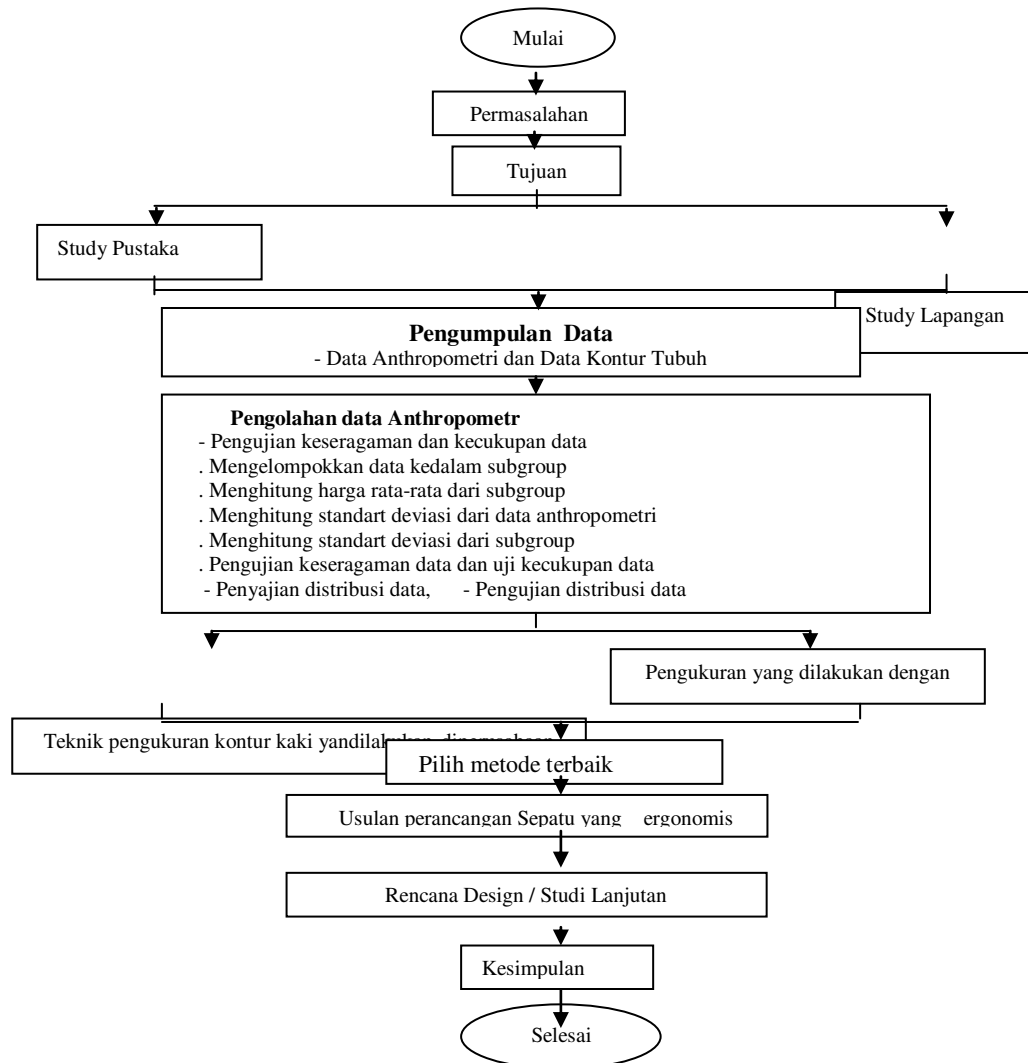
Dimana S adalan standart deviasi sample.

Dalam perancangan dikenal beberapa istilah antara lain desain untuk individu ekstrim, desain untuk range yang dapat diatur (*adjustable*) dan desain rata-rata.

Desain untuk individu ekstrim diperlukan agar suatu perancangan barang dapat digunakan untuk individu yang mempunyai ukuran ekstrim untuk karakteristik antropometri tertentu. Perancangan untuk individu ekstrim ini biasanya menggunakan persentil 5, persentil 10, persentil 90 atau persentil 95. misalnya untuk menentukan tinggi tombol lampu, dipergunakan persentil 5 yang berarti 5% dari populasi tidak dapat menggunakannya. Sedangkan untuk menentukan lebar kursi, dipakai persentil 95 yang berarti 95% dari populasi dapat duduk dikursi tersebut, sedangkan sisanya yang 5% harus menggunakan desain khusus.

Perdentil	Calculation
1 st	x-2,325
2,5 th	x-1,960
5 th	x-1,645
10 th	x-1,280
50 th	x
90 th	x +1,280
95 th	x +1,645
97,5 th	x +1,960
99 th	x +2,325

METODOLOGI PENELITIAN



Pengumpulan dan pengolahan data

Proses perancangan sepatu yang ergonomic selain membutuhkan data-data yang berhubungan dengan perancangan tersebut, juga membutuhkan data-data mengenai produk sepatu yang sudah ada untuk dievaluasi. Penulisan data tersebut dibagi dalam beberapa kelompok, antara lain :

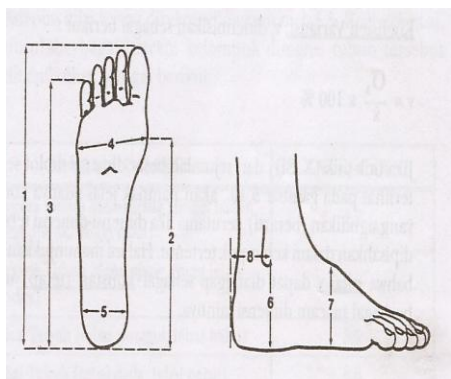
1. Data anthropometri kaki orang Indonesia.
2. Data kontur tubuh yang berkaitan dengan perancangan produk sepatu wanita.
3. Data spesifikasi sepatu kulit wanita dewasa ukuran 38 dari 3 merk sepatu.

Dibawah ini akan dipaparkan data-data yang telah diperoleh lengkap dengan hasil pengolahannya. Pada bagian ini akan ditulis hasil persentil dari bagian tubuh manusia yang berhubungan dengan perancangan produk sepatu. Dalam bagian ini juga dituliskan ukuran produk sepatu yang akan dievaluasi, yaitu sepatu kulit wanita dewasa ukuran 38 merk bata, merk carvil, dan merk scorio. Pemilihan ketiga jenis sepatu ini diharapkan telah memiliki distribusi produk sepatu kulit wanita dewasa yang ada di Indonesia saat ini.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data Anthropometri Kaki Orang Indonesia

Data anthropometri digunakan untuk mengetahui ukuran atau dimensi atau ukuran pengguna rancangan. Dalam hal ini pengguna produk sepatu yang akan dirancang. Data anthropometri yang akan digunakan sebagai data awal untuk mengetahui dimensi pengguna rancangan sepatu nantinya. Penjelasan dari semua item anthropometri kaki juga disertakan untuk memperjelas permasalahan yang akan dibahas.



Gambar Anthropometri kaki

Tabel Data anthropometri kaki wanita dewasa ukuran 38	
Bagian yang akan diukur/ Anthropometri	Percentil 5%
Panjang telapak kaki	245,26
Panjang telapak lengan kaki	172,4
Panjang kaki sampai jari kelingking	207,74
Lebar kaki	107,2
Lebar tungkai kaki	73,96
Tinggi mata kaki	82,54
Tinggi bagian tengah telapak kaki	71,92
Jarak horizontal tungkai mata kaki	64,52871

Data-data anthropometri yang telah dapat dihadirkan dalam bentuk table. Adapun persentil yang akan disertakan adalah persentil 5% (ukuran mikro) dan persentil 95% (ukuran makro).

Data Kontur Kaki untuk Menentukan Kontur Produk Sepatu

Data ini digunakan untuk mengetahui bentuk tubuh manusia, yaitu bentuk kaki manusia. Dalam perancangan produk sepatu wanita dewasa ini, penting sekali diperhatikan adanya data kontur kaki. Dengan didapatkannya data kontur kaki ini selanjutnya kita akan dapat menentukan kontur produk sepatu yang akan kita rancang.

Adapun kontur kaki yang akan diukur adalah sebagai berikut:

1. Kontur kaki depan adalah bentuk kaki bagian depan dengan pengukuran mulai dari sisi kiri kaki depan melingkar keatas sampai sisi kanan kaki depan.
2. Kontur kaki tengah adalah bentuk kaki bagian tengah dengan pengukuran mulai dari sisi kiri kaki bagian tengah melingkar keatas sampai sisi kanan kaki bagian tengah.
3. Kontur kaki ujung adalah bentuk kaki bagian ujung (belakang) dengan pengukuran dari sisi kiri kaki bagian ujung melingkar keatas sampai sisi kanan kaki bagian ujung.
4. Kontur kaki atas adalah bentuk kaki bagian atas dengan pengukuran dari ujung jari kaki nomer dua (tulang metatarsal 2) naik keatas sampai kontur kaki ujung.
5. Kontur vertical belakang adalah bentuk kaki bagian belakang dengan pengukuran dari ujung tumit kaki naik keatas sampai horizontal mata kaki. Kontur horizontal belakang adalah bentuk kaki bagian belakang dengan pengukuran mulai dari sisi kiri kontur kaki tengah melingkar kebelakang arah horizontal sampai sisi kanan kontur kaki tengah.

Data-data yang diperoleh ditunjukkan dalam table dibawah ini

Tabel Hasil pengukuran kontur kaki wanita dewasa dengan persentil tertentu.	
Nama kontur	Percentil 50%
1. Kontur kaki depan	134,6
2. Kontur kaki tengah	142,92
3. Kontur kaki ujung	164,1
4. Kontur kaki atas	169,08
5. Kontur vertical belakang	80,52
6. Kontur kaki horizontal belakang	248,42

Spesifikasi sepatu merk Bata, merk Ellegant dan merk Scorpio ukuran 38 wanita.

Perhitungan uji kecukupan dan keseragaman data

Panjang telapak kaki (mm)	
Data rata-rata	= 245,26
S.D	= 5,91205548
BKA	= 257,084
BKB	= 233,436
Data max	= 254
Data min	= 239

Peta control uji keseragaman data		
Keterangan	UKURAN (mm)	
	Bata	Ellegant
Panjang sepatu	262	260
Lebar sepatu depan	108	105
Lebar tungkai sepatu	70	70
Tinggi sepatu belakang	47	49
Tinggi sepatu bagian tengah	83	83
Lingkar sepatu depan	133	134
Lingkar sepatu belakang	262	262

Data anthropometri panjang telapak kaki wanita dewasa ukuran 38

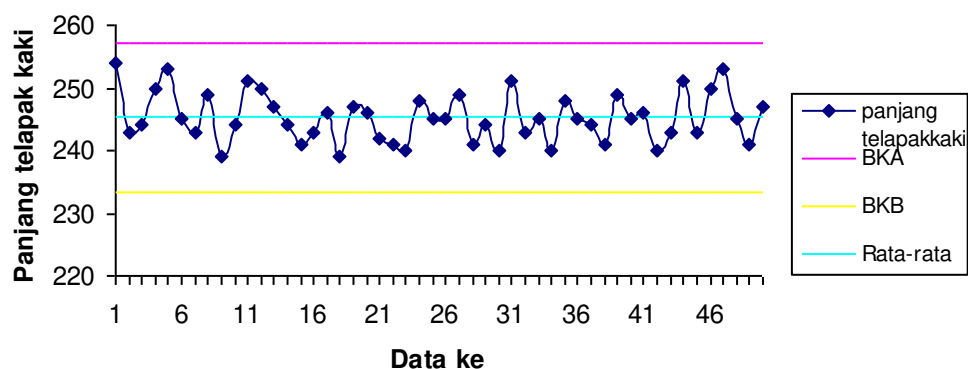
Data yang diketahui:

$$\begin{aligned}\sum x &= 12.263 & \sum x^2 &= 3009371 \\ \bar{x} &= 245,26 & N &= 50 \\ k &= 2 & s &= 0,05\end{aligned}$$

Mencari jumlah data yang dibutuhkan (N') ?

$$N' = 0,964210304 \text{ kali pengukuran}$$

Jumlah data yang diperlukan sebanyak 0,964210304 data. Jumlah data yang telah dikumpulkan sebanyak 50 data. Karena $N' \leq N$, maka data cukup



Grafik uji keseragaman data anthropometri panjang telapak kaki wanita ukuran 38

1	Ukuran panjang sepatu terbaik	<p>Dimensi = Jarak tumit sampai ujung ibu jari (panjang telapak kaki)</p> <p>Jenis kelamin = wanita</p> <p>Percentil = 50 %</p> <p>Allowance = 5 mm</p> <p>Panjang sepatu $245,26 + 5 = 250,26$ mm</p> <p>Jadi panjang sepatu yang digunakan adalah 250,26 mm</p>	<p>Panjang telapak kaki (mm)</p> <p>Rata-rata data = 245,26</p> <p>S.D = 5,91205548</p> <p>Percentil 50% = X = 245,26</p>
2	Ukuran lebar sepatu depan yang ideal berdasarkan pada anthropometri	<p>Dimensi = Lebar kaki depan</p> <p>Jenis kelamin = wanita</p> <p>Percentil = 50 %</p> <p>Allowance = 2 mm</p> <p>Lebar sepatu depan $= 107,2 + 2 = 109,2$ mm</p> <p>Jadi lebar sepatu depan yang digunakan adalah 109,2 mm</p>	<p>Lebar tungkai kaki (mm)</p> <p>Rata-rata data = 73,96</p> <p>S.D = 3,805</p> <p>Percentil 50% = X = 73,96</p>
3	Ukuran lebar tungkai sepatu	<p>Dimensi = Lebar tungkai kaki</p> <p>Jenis kelamin = wanita</p> <p>Percentil = 50 %</p> <p>Allowance = 2 mm</p> <p>Lebar tungkai sepatu $= 73,96 + 2 = 75,96$ mm</p> <p>Jadi lebar tungkai sepatu yang digunakan adalah 75,96 mm</p>	<p>Lebar tungkai kaki (mm)</p> <p>Rata-rata data = 73,96</p> <p>S.D = 3,805</p> <p>Percentil 50% = X = 73,96</p>
4	Tinggi Sepatu Belakang	<p>Dimensi = Setengah tinggi mata kaki</p> <p>Jenis kelamin = wanita</p> <p>Percentil = 50 %</p> <p>Allowance = 5 mm</p> <p>Tinggi sepatu belakang $= (0,5 \times 82,54) + 5 = 46,27$ mm</p> <p>Jadi tinggi sepatu belakang yang digunakan adalah 46,27 mm</p>	<p>Tinggi mata kaki (mm)</p> <p>Rata-rata data = 82,54</p> <p>S.D = 2,376</p> <p>Percentil 50% = X = 82,54</p>
5	Tinggi Sepatu Bagian Tengah	<p>Dimensi = Tinggi bagian tengah telapak kaki</p> <p>Jenis kelamin = wanita</p> <p>Percentil = 50 %</p> <p>Allowance = 4 mm</p> <p>Tinggi bagian tengah sepatu $= 71,92 + 4 = 75,92$ mm</p> <p>Jadi tinggi bagian tengah sepatu adalah 75,92 mm</p>	<p>Tinggi bagian tengah telapak kaki (mm)</p> <p>Rata-rata data = 71,92</p> <p>S.D = 4,54</p> <p>Percentil 50% = X = 71,92</p>
6	Lingkar Sepatu Depan	<p>Dimensi = Kontur kaki depan</p> <p>Jenis kelamin = wanita</p> <p>Percentil = 50 %</p> <p>Allowance = 2 mm</p> <p>Lingkar sepatu depan $= 134,6 + 2 = 136,6$ mm</p> <p>Jadi panjang lingkar sepatu depan yang digunakan adalah 136,6 mm</p>	<p>Kontur kaki depan (mm)</p> <p>Rata-rata data = 134,6</p> <p>S.D = 3,310589071</p> <p>Percentil 50% = X = 134,6</p>
7	Lingkar Sepatu Belakang	<p>Dimensi = Kontur kaki horizontal belakang</p> <p>Jenis kelamin = wanita</p> <p>Percentil = 50 %</p> <p>Allowance = 4 mm</p> <p>Lingkar sepatu belakang $= 248,42 + 4 = 252,42$ mm</p> <p>Jadi panjang lingkar sepatu belakang yang digunakan adalah 252,42 mm</p>	<p>Kontur horizontal belakang (mm)</p> <p>Rata-rata data = 248,42</p> <p>S.D = 5,165617098</p> <p>Percentil 50% = X = 248,42</p>

Analisa Statistik

Analisa statistik data meliputi uji kecukupan data dan uji keseragaman data

Uji kecukupan data dipergunakan untuk membuktikan bahwa data yang telah diambil telah mencukupi untuk menaksir statistik dengan tingkat kepercayaan tertentu. Dalam pengujian ini

digunakan tingkat kepercayaan 95%, dan dengan derajat ketelitian tidak lebih besar dari 1% dari rata-rata sample.

Uji keseragaman data adalah uji yang dilaksanakan untuk membuktikan bahwa data yang diambil berada dalam suatu batas-batas kendali tertentu, dalam arti tidak ada data ekstrim. Pelaksanaan uji ini dilakukan dengan menggunakan batas-batas kendali atas dan batas kendali bawah. Data yang berada diluar batas ini adalah data ekstrim dan harus dihilangkan/dibuang karena data ini akan dapat mempengaruhi hasil rancangan.

Perancangan dan Interpretasi

Dilakukan perancangan prototype sepatu kulit wanita dewasa dengan ukuran 38. adapun data yang akan digunakan adalah data anthropometri dan kontur kaki yang telah diolah dan dianalisis di depan. Besar *allowance* yang digunakan akan didasarkan pada besar kecilnya gerak yang terjadi pada bagian-bagian kaki sebagai pengguna sepatu akhir.

Adapun sepatu yang akan dibuat ini adalah sepatu formal yang akan diperuntukkan bagi pengguna wanita dengan ukuran kaki 38. pembahasan pertama kali akan diarahkan pada penentuan ukuran sepatu yang akan dibuat dengan menggunakan data anthropometri dan kontur kaki yang telah diolah sebelumnya

Analisa Bahan dan Proses

Bahan utama yang dipergunakan untuk membuat *prototype* sepatu wanita ukuran 38 ini adalah kulit. Estimasi total kulit yang digunakan untuk membuat sepasang sepatu sebesar 4 kaki atau sekitar 400 cm³. Adapun komponen yang dipergunakan dalam membuat sepatu kulit wanita adalah sebagai berikut: Kulit, sebagai bahan utama sepatu kulit, Alas sepatu (terbuat dari karet / sol), Busa angina, Karet pengikat, Spon topi, Benang nilon, Karton texton untuk alas sepatu, Lem, untuk melengketkan bagian atas sepatu dengan bagian alas sepatu

Proses singkat pembuatan sepatu kulit adalah sebagai berikut :

1. Membuat list , list ini dibuat dari kayu dengan menggunakan data anthropometri dan kontur kaki yang telah dianalisa. List ini nantinya akan dipergunakan untuk membuat sepatu. Adapun pengrajin kayu yang khusus membuat list dari kayu ini dengan mempertimbangkan segi anthropometri dan kontur kaki dengan pengguna sepatu. Jadi pengusaha/pembuat sepatu tinggal memesannya sesuai dengan permintaan yang diminta/dipesan.
2. Membuat potongan-potongan kulit sepatu. Sebelumnya dibuat mal dari kertas karton yang berupa potongan-potongan sesuai dengan model sepatu yang kita inginkan. Model sepatu yang sedang ngetrend juga ditentukan oleh potongan-potongan yang ada dan akan dibuat. Setelah mal ini jadi, dan cocok dengan ukuran yang kita inginkan, yang kita ketahui dari penyatuan setiap mal kedalam satu bentuk sepatu yang masih kasar. Proses selanjutnya adalah memotong kulit / bahan sepatu sesuai dengan mal yang telah jadi tersebut. Juga dipertimbangkan lebih pada potongan yang digunakan untuk jahitan dan kehalusan jahitan.
3. Penjahitan sepatu. Merupakan proses pembuatan sepatu setelah semua komponen sepatu dipersiapkan. Meliputi proses penjahitan potongan-potongan kulit kedalam satu kesatuan. Kemudian dilanjutkan dengan penyatuan bagian-bagian atas sepatu yang telah terjahit dengan bagian dalam alas sepatu yang terbuat dari karton texton rangkap tiga. Setelah itu dilanjutkan dengan pengeliman dan diikuti dengan penjahitan bagian atas sepatu dengan sol sepatu. Maka akan kita dapatkan sepatu yang siap dipakai.

Model sepatu dinyatakan dalam potongan-potongan mal yang bila digabungkan nantinya akan membentuk sepatu dengan model yang telah ditentukan sebelumnya. Banyak potongan yang diinginkan akan mencerminkan model dan juga kemudahan pembuatannya. Pada penelitian ini dibuat sepatu dengan jumlah potongan sebanyak 8 (delapan) potongan. Berikut ini akan digambarkan potongan-potongan prototype sepatu yang telah dibuat.

Potongan 1 : Bagian depan sepatu yaitu Berupa potongan bagian depan sepatu yang kita sebut sebagai potongan depan. Potongan depan ini nanti akan diberikan lapisan penguat untuk menambah kekuatan sepatu.

Potongan 2 : Lidah sepatu yaitu Posisinya berada dibagian atas sepatu. yang berguna untuk melindungi telapak kaki bagian atas dari benda-benda asing dandari sinar matahari secara langsung dan juga berfungsi untuk menutupi karet pengikat yang ada dibawahnya.

Potongan 3 : Bagian atas depan yaitu Posisinya terletak di atas potongan bagian depan sepatu yang kita sebut sebagai potongan bagian atas depan, potongan ini juga nantinya diberikan lapisan penguat berupa karton texton untuk menambah kekuatan sepatu terutama ddibagian depan.

Potongan 4 : Bagian samping sepatu yaitu Posisinya terletak dibagian samping kiri dan kanan

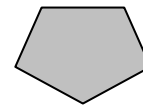
Potongan 5 : Karet pengikat

Posisinya terletak dibawah lidah sepatu. Karet pengikat ini berfungsi untuk memper erat kaki dengan sepatu agar tidak mudah lepas.



Potongan 6 : Bagian belakang sepatu (tempongan)

Berfungsi untuk menambah kekuatan sepatu terutama pada bagian belakang (tumit)



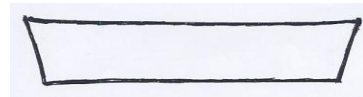
Potongan 7 : Potongan Sponan

Berguna untuk memberikan rasa nyaman pada kaki bagian belakang dan posisinya terletak dibagian belakang tepatnya diatas potongan tempongan



Potongan 8 : Kulit pengikat

Kulit pengikat berfungsi untuk membantu karet pengikat untuk memper erat kaki dengan sepatu, letak karet pengikat ini berada diatas lidah sepatu, karet pengikat ini juga berfungsi sebagai aksesoris untuk menambah keindahan sepatu.



KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan maka dapat di ambil kesimpulan mengenai perancangan produk sepatu formal wanita dewasa sebagai berikut :

Spesifikasi prototype sepatu formal wanita dewasa dengan ukuran sepatu 38 terbuat dari bahan baku utama kulit dengan perincian spesifikasi sebagai berikut:

- a. Panjang sepatu adalah 250,26 mm.
- b. Lebar sepatu depan tengah adalah 109,2 mm
- c. Lebar tungkai sepatu adalah 75,96 mm
- d. Tinggi sepatu belakang tanpa hak adalah 46,27 mm
- e. Tinggi sepatu bagian tengah tanpa hak adalah 75,92 mm.
- f. Panjang lingkaran sepatu depan adalah 136,6 mm
- g. Panjang lingkaran sepatu belakang adalah 252,42 mm

Model *prototype* sepatu adalah formal dengan banyak potongan 8 (delapan) buah dengan perincian sebagai berikut :

- a. Potongan 1 : Bagian depan sepatu
- b. Potongan 2 : Lidah sepatu
- c. Potongan 3 : Bagian atas depan
- d. Potongan 4 : Bagian samping sepatu
- e. Potongan 5 : Karet pengikat
- f. Potongan 6 : Bagian belakang sepatu (tempongan)
- g. Potongan 7 : Potongan sponan
- h. Potongan 8 : Kulit pengikat

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan adalah evaluasi terhadap produk sepatu yang digunakan pada umumnya orang wanita Indonesia yang dewasa.

DAFTAR PUSTAKA

- AIAG—Automotive Industry Action Group (2002), *Measurement Systems Analysis*, Third Edition, <http://www.aiag.org>
- Anderson, M. J. and P. J. Whitcomb (2000), *DOE Simplified: Practical Tools for Effective Experimentation*, Portland, OR: Productivity Press.
- ASQ—American Society for Quality, Statistics Division (2005), *Glossary and Tables for Statistical Quality Control*, 4th ed., Milwaukee, WI: ASQ Quality Press.
- Boothroyd, G., P. Dewhurst, and W. Knight (1994), *Product Design for Manufacture and Assembly*, NY, NY: Marcel Dekker.
- Bothe, D. R. (2002), *Reducing Process Variation: Using the DOT-STAR Problem-Solving Strategy*, Cedarburg, WI: Landmark Publishing..
- Burdick, Borror, and D.C.Montgomery (2003), “A Review of Methods for Measurement Systems Capability Analysis,” *J. Qual. Tech.*, Vol. 35, No. 4, October , pp 342–354.
- Burdick, R. K., C. M. Borror, and D. C. Montgomery (2005), *Design and Analysis of Gauge R&R Studies*, Philadelphia, PA: Society of Industrial Applied Mathematics
- Harry, M. J. (2003), *Resolving the Mysteries of Six Sigma: Statistical Constructs and Engineering Rationale*, Phoenix, AZ: Palladyne Publishing.
- Hendarto, dr ”**Kerangka Tubuh**” PT.Elev Media Computindo, Jakarta, 1996.
- Kotter, J. P. and D. S. Cohen (2002), *The Heart of Change: Real-Life Stories of How People Change Their Organizations*, Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kotz, Samuel, and C. R. Lovelace (1998), *Process Capability Indices in Theory and Practice*, London: Arnold.
- Mello, S. (2002), *Customer-Centric Product Definition*, Boston, MA: PDC Professional Publishing.
- Nurmianto, Eko, Ir, M, Sc, DERT, ” **Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya**”, Edisi Pertama, Penerbit Gunawidya, Jakarta, 1996.
- Montgomery, D., G. Runger, and N. Hubele (2003), *Engineering Statistics*, Hoboken, NJ: Wiley.
- Montgomery, D. (2005), *Introduction to Statistical Quality Control*, 5th ed., Hoboken, NJ: Wiley.
- Nelson, W. (2003), *Applied Life Data Analysis*, Hoboken, NJ: Wiley-Interscience. NIST, *NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods*, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>
- Pearn, W. L., S Kotz, and N. L. Johnson (1992), “Distributional and Inferential Properties of Process Capability Indices,” *J. Qual. Tech.*, Vol. 24, No. 4, October, pp 216–231. Pennella, C. R. (2004), *Managing the Metrology System*, 3rd ed., Milwaukee, WI: ASQ Quality Press.
- Ramli Ahmad, Dr Med Pamenjah, k.St. ”**Kamus Kedokteran**”, Penerbit Djambatan, Jakarta, 2000.
- Richard S. Snell, MD, PhD ”**Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran**”, penerbit bukukedokteran ECG, Jakarta, 1991.
- Sritomo wignjosoebroto, ”**Teknik Tata Cara dan Pengukuran Kerja**”, Edisi kedua, Penerbit ITS, 1992.
- Smith, P. (2002), *Analysis of Failure and Survival Data*, Boca Raton, FL: Chapman & Hall.
- Snedecor, G. W. and W. G. Cochran (1989), *Statistical Methods*, 8th ed., Ames, IA: Iowa State University Press.